

KONSEP PERENCANAAN

TIM PERENCANA
KAMPUS II ITN MALANG TAHAP II

Arsitek:
Ir. Lalu Mulyadi, MTA.



PROYEK:
PERENCANAAN GEDUNG KULIAH DAN GEDUNG LABORATORIUM – KANTOR
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
DI KAMPUS II ITN MALANG
2004

TINJAUAN RANCANGAN MASTERPLAN KAMPUS II ITN MALANG

1.. GAMBARAN UMUM

Dalam rencana induk pengembangan Institut Teknologi Nasional Malang tahun 1993-2000, dijelaskan bahwa pengembangan kampus II Itn Malang diarahkan untuk menjadi suatu kampus yang menyediakan sarana dan prasarana yang sesuai dengan prakiraan jumlah mahasiswa jenuh yang akan ditampung.

Pada saat penyusunan master plan ini jumlah mahasiswa sebanyak ± 14.159 orang, dengan pelaksanaan kegiatan baik akademik maupun administrasi dilaksanakan di kampus I di Jl. Bendungan sigura-gura dengan luas lahan ± 4 Ha. Dengan ruang terbuka tinggal 20 %, maka sudah dirasa tidak ideal lagi.

Pada pembangunan kampus II ITN Malang nantinya diharapkan dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan yang ideal seiring dengan perkembangan perguruan tinggi tersebut.

1.1. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan master plan kampus II ITN Malang, memiliki cita-cita akan menjadikan kampus II ITN Malang sebagai kampus yang menjadi motor penggerak kearah modernisasi serta mewujudkan visi dan misi ITN yaitu (**membina sumber daya manusia dan lingkungan hidup melalui rekayasa teknologi dan inovasi teknologi terapan**) dalam rancangan bangunannya.

1.2. Landasan dan falsafah perancangan.

Pengembangan Kampus II ITN Malang berlandaskan pada :

- Kebijakan Dasar Pengembangan Pendidikan Tinggi (KDPPT) tahun 1975
- Rencana Teknik Ruang Kota (RTRK) Desa Tasikmadu Kotamadaya Daerah Tingkat II Malang tahun 1993 – 2003
- Statuta ITN Malang tahun 1990
- Rencana Induk Pengembangan (RIP) ITN Malang Tahun 1996 – 2003.
- Data PTS – ITN Malang Tahun 1998.
- Buku Pedoman Kurikulum dan Silabus ITN Malang 1996 – 2000.

Serta memiliki falsafah perencanaan sebagai berikut :

- Efisien, Efektif dan Ekonomis

- Totalitas dan Integritas
- Transformasi Arsitektural Tradisional Jawa Timur

1.3. Lokasi dan Tapak

Lokasi tapak Kampus II ITN Malang berada di desa Tasikmadu Kecamatan Lowokwaro Kota Malang Daerah tingkat II Malang.

Kondisi eksisting tapak Kampus II ITN Malang di Tasikmadu pada saat ini merupakan area persawahan tadah hujan dengan ijin prinsip sebagai zona pendidikan. Potensi dan batas-batas tapak kompleks Kampus II ITN Malang dapat dilihat pada Gambar II.1.

Masterplan Kompleks Kampus II ITN Malang di Tasikmadu telah mendapat persetujuan Pemerintah Kota Malang sebagaimana tercantum dalam Ijin Prinsip Walikota Malang Nomor 650/423/ 428.308/1999 (lihat Gambar II.2.).

1.4.. Aksesibilitas/Pencapaian

Akses menuju ke lokasi Kampus II ITN Malang di Tasikmadu dapat ditempuh melalui beberapa jalur, baik dari arah luar kota (Batu, Surabaya) maupun dari dalam kota (Malang). Sedangkan akses menuju tapak dapat dicapai dari 2 (dua) buah pintu masuk, yaitu akses utama dari rencana jalan ring-road Soekarno-Hatta dan akses sekunder dari jalan lingkungan desa Tasikmadu.

Pada saat ini, sesuai dengan kemampuan YPUTN Malang sebagai Pemilik dan Penyandang Dana, maka akses utama dicapai dari jalan Raya Karanglo yang melewati jalan di atas tanah milik YPUTN Malang.

Untuk lebih jelasnya, lihat Gambar II.3.

1.5. Topografi Tanah

Topografi tanah di tapak kompleks Kampus II ITN Malang di Tasikmadu adalah relatif datar ($\pm 0.04\%$). Kondisi kontur tanah tersebut bisa dilihat pada Gambar II.4.

2. PENGELOMPOKAN BANGUNAN DAN RUANG

Dalam pengelompokan bangunan dan ruang perencanaan master plan berdasarkan pada fungsi dan program sistem pengelolaan administrasi maupun akademis Institut Teknologi Nasional Malang, dengan hasil sebagai berikut :

- Unit Pusat

Yang terdiri dari : (Rektorat, Biro-biro, Badan yayasan dan senat institut), Auditorium, Pusat Penelitian, Pusat Pengabdian pada Masyarakat, Unit Pelaksana Teknis, Pusat Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, serta Galery Teknik.

▪ **Unit Fakultas**

Terdiri dari unit bangunan : Dekanat, beserta ruang-ruang kerja administrasinya.

▪ **Unit Jurusan/Program Studi**

Terdiri dari bangunan gedung kuliah dan laboratorium/studio beserta ruang ketua jurusan/program studi, ruang dosen, administrasi jurusan dan himpunan mahasiswa jurusan.

▪ **Unit Kegiatan Mahasiswa Pusat**

Terdiri dari : Gelanggang olah raga, lapangan olah raga, fasilitas ibadah, koperasi dan unit-unit kegiatan mahasiswa.

▪ **Unit Fasilitas Umum**

Terdiri dari unit bangunan : kantin, klinik, wartel dan internet, asrama serta parkir.

▪ **Unit Instalasi**

Terdiri dari bangunan : Percetakan dan penerbitan, bengkel, gudang, mekanikal dan elektrik serta garasi.

3. RANCANGAN TAPAK MASTERPLAN KAMPUS II ITN MALANG

Konsep massa dan ruang luar Kampus II ITN Malang di Tasikmadu yang termuat dalam Masterplan dapat diambil dari bahasan tentang konsep utilitas bangunan/lingkungan yang diuraikan sebagai berikut.

3.1. Perencanaan Elektrikal

Perencanaan sistem pelayanan listrik di lingkungan Kampus II ITN Malang didasarkan atas pertimbangan:

- Penyediaan daya listrik yang cukup dan terjangkau.
- Tegangan dan frekuensi yang mempunyai kestabilan tinggi.
- Tempo pemutusan yang pendek, terutama untuk unit-unit tertentu misalnya unit komputer, penelitian, laboratorium dan sebagainya.

Secara umum kebutuhan daya listrik dipergunakan untuk memenuhi 3 (tiga) hal dasar, yaitu:

- Kebutuhan daya listrik untuk penerangan.
- Kebutuhan daya listrik untuk peralatan.
- Kebutuhan daya listrik untuk pengkondisian udara.

Standar Kebutuhan Daya Listrik

Sebagai dasar perhitungan prakiraan kebutuhan daya listrik secara keseluruhan digunakan beberapa standar, yaitu:

Kebutuhan daya listrik untuk penerangan:

• Ruang administrasi	12,0 VA/m ²
• Ruang auditorium	20,0 VA/m ²
• Ruang kuliah	12,5 VA/m ²
• Ruang perpustakaan	16,0 VA/m ²
• Ruang studio, laboratorium	20,0 VA/m ²
• Ruang terbuka, taman	2,0 VA/m ²

Kebutuhan daya listrik untuk peralatan:

• Ruang administrasi	5,0 VA/m ²
• Ruang auditorium	10,0 VA/m ²
• Ruang kuliah	2,5 VA/m ²
• Ruang perpustakaan	10,0 VA/m ²
• Ruang studio, laboratorium	25,0 VA/m ²

Kebutuhan daya listrik untuk pengkondisian udara:

• Ruang administrasi	30,0 VA/m ²
• Ruang auditorium	60,0 VA/m ²
• Ruang perpustakaan	30,0 VA/m ²
• Ruang studio, laboratorium	18,0 VA/m ²

Beban Daya Listrik Cadangan (*standby power*)

Sebagai cadangan sumber daya listrik yang mampu menggantikan PLN apabila terdapat gangguan adalah dengan diesel generator (*genset*) dengan waktu start-up kurang dari 6 detik yang dilengkapi dengan UPS (*uninterrupted power supply*).

Daya listrik cadangan (*standby power*) ini terutama diperuntukkan bagi sebagian ruang-ruang dalam unit bangunan: rektorat, *research and development centre (RDC)*, auditorium, laboratorium/studio dan jurusan serta gelanggang olahraga.

Sedangkan untuk penggunaan daya listrik arus lemah direncanakan pemakaian catu daya baterai 12 V dan 24 V, seperti misalnya: untuk keperluan telekomunikasi, penerangan tangga darurat dan lain-lain.

Gardu Listrik

Guna efisiensi sistem jaringan listrik, maka perletakan Gardu Hubung Utama (GHU) didekatkan dengan sumber daya listrik cadangan (*genset*), sehingga tidak diperlukan jaringan tambahan.

Sedangkan untuk Gardu Distribusi (GD) dipakai tipe gardu beton pasang dalam jumlah

6 (enam) buah yang perletakkannya didasarkan atas pertimbangan:

- Gardu Distribusi berada di pusat beban untuk menstabilkan tegangan pada lokasi terjauh.
- Lintasan kabel saluran *in-coming* dan *out-going* diupayakan aman terhadap berbagai gangguan yang mungkin timbul.
- Sistem distribusi jaringan listrik tidak mengganggu keindahan.

Rancangan Sistem Elektrikal

Sesuai dengan standar dan sistem elektrikal yang dipakai, maka rancangan kebutuhan beban daya listrik keseluruhan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel Prakiraan Kebutuhan Beban Daya Listrik

N O	UNIT BANGUNAN	LUAS (m ²)	PRAKIRAAN BEBAN LISTRIK (VA)		
			PENE- RANGAN	AC	LAINNYA
1.	Unit Pusat	30.945,1	474.261,0	707.827,0	369.795,0
2.	Institut	4	0	0	0
3.	Fakultas TI	41.709,3	675.751,0	672.059,0	607.961,0
4.	Fakultas TSP	8	0	0	0
5.	Pascasarjana &	33.272,4	551.673,0	577.775,0	524.659,0
6.	Dipl.	9	0	0	0
	UKM Pusat	31.305,3	512.330,0	542.366,0	475.480,0
	Fasilitas Umum	3	0	0	0
		81.866,1	230.442,0	0,00	133.812,0
		4	0	0,00	0
		94.3706,61	173.452,0		161.117,0
			0		0
JUMLAH DAYA (kVA)			2.677,91	2.500,03	2.272,82
TOTAL DAYA (kVA)			7.450,76		

Sedangkan kebutuhan beban daya listrik cadangan (*standby power*) adalah:

$$25\% \times \text{total beban daya listrik (kVA)}$$

$$25\% \times 7.450,76 \text{ kVA} = 1.862,69 \text{ kVA}$$

sehingga, memakai genset berkapasitas total 2 mVA.

3.2. Perencanaan Air Bersih

Perencanaan sistem air bersih di lingkungan Kampus II ITN Malang didasarkan atas pertimbangan:

- Air bersih dipergunakan untuk air minum, mandi, cuci, penggelontoran, penyiraman taman, kegiatan laboratoris dan pemadam kebakaran (*hydrant*).
- Kebutuhan air bersih dapat dihitung berdasarkan jumlah pemakai (mahasiswa, dosen, karyawan dan tamu) serta besar atau luasnya bangunan/fasilitas yang memerlukan air bersih.
- Kebutuhan air bersih akan berkembang seiring dengan perkembangan kampus, baik fisik maupun akademis, sehingga perlu selalu direvisi pada kurun waktu (periode) tertentu.

Standar Kebutuhan Air Bersih

Sebagai dasar pertimbangan prakiraan kebutuhan air bersih secara keseluruhan dalam kompleks Kampus II ITN Malang digunakan standar perencanaan sebagai berikut:

- Mahasiswa, dosen, karyawan 40 liter/orang/hari
- Tamu (menginap) 300 liter/orang/hari
- Laboratorium, studio 150 liter/orang/hari
- Taman dan kebersihan 5% dari kebutuhan total

Dengan faktor reduksi akibat pemakai tidak sehari penuh berada di dalam kampus untuk melaksanakan kegiatan akademik, yaitu:

- Kegiatan akademik/administrasi = 50%
= 20 liter/orang/hari
- Kegiatan laboratorium/studio = 60%
= 90 liter/orang/hari

Pemakai air bersih dalam suatu kampus tidak selalu sama besarnya sepanjang hari, sehingga diperlukan tandon air bersih (*water reservoir*) dengan kapasitas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada jam-jam puncak.

Rancangan Sistem Air Bersih

Hasil rancangan besarnya kebutuhan air bersih secara keseluruhan berdasarkan populasi pemakai dapat dilihat pada tabel di bawah.

Sedangkan prakiraan volume tandon air bersih (*water reservoir*) dihitung berdasarkan rumus:

$$5 \times Q_r \times 3.60 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$5 \times 14,33 \times 3,60 = 297,54 \text{ m}^3$$

Tabel Prakiraan Kebutuhan Air Bersih

NO.	UNIT BANGUNAN	KAPASITAS (orang)	KEBUTUHAN AIR BERSIH (liter/detik)		
			STANDAR	RATA-RATA	MAKSIMAL
1.	Unit Pusat	7.339	3,4554	3,9737	4,9671
2.	Institut	7.220	2,7772	3,1938	3,9923
3.	Fakultas TI	5.052	2,3103	2,6568	3,3210
4.	Fakultas TSP	4.870	2,1207	2,4388	3,0485
5.	Pascasarjana & Dipl.	6.522	1,5329	1,7628	2,2035
6.	UKM Pusat Fasilitas Umum	865	0,2650	0,3048	0,3810
JUMLAH TOTAL		31.868	12,46	14,33	17,91

3.3. Perencanaan Air Limbah

Perencanaan sistem air limbah di lingkungan Kampus II ITN Malang diperhitungkan berdasarkan hasil buangan masing-masing unit bangunan dan dapat melayani/menangani seluruh kawasan kampus tanpa menimbulkan berbagai gangguan dan pencemaran lingkungan.

Penanganan Air Limbah

Penanganan air limbah di lingkungan Kampus II ITN Malang dilakukan sebagai berikut:

- Air limbah yang berasal dari kamar mandi, cuci, dapur dan wastafel dialirkan melalui jaringan air limbah sederhana menuju sumur peresapan dan/atau ke saluran drainase yang dilengkapi dengan bak kontrol.
- Air limbah yang berasal dari wc (*water closet*) yang bersifat biologis disalurkan ke septictank yang dilengkapi dengan proses chlorinasi, kemudian dialirkan ke sumur peresapan dan dihubungkan ke saluran drainase.
- Air limbah yang berasal dari kegiatan laboratorium dibuang ke unit pengolahan limbah (*water processing treatment plan*) karena mengandung unsure kimiawi, kemudian dialirkan ke saluran drainase.

Prakiraan Beban Air Limbah

Banyaknya air limbah yang harus ditangani diperhitungkan sebesar 80% dari penggunaan air bersih tanpa penggunaan untuk kebakaran dan pertamanan.

Sedangkan kualitas efisiensi air limbah yang disyaratkan adalah sebagai berikut:

- BOD (*bio chemical oxygen demand* = banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik) adalah sebesar 20 mg/liter.
- SS (*suspended solid* = banyaknya zat padat yang terdapat dalam air limbah) adalah sebesar 30 mg/liter.

Kapasitas Septictank

Kapasitas septictank dalam menampung kotoran diperhitungkan dengan standar perencanaan sebagai berikut:

- Jumlah kotoran termasuk penyiram = 20 liter/orang/hari
- Waktu penghancuran = 3 hari
- Jumlah air yang harus ditampung = 60 liter/orang
- Prakiraan jumlah pemakai WC = 5%-10% penghuni

Rancangan Sistem Air Limbah

Hasil rancangan besarnya beban air limbah yang harus ditangani untuk seluruh kompleks Kampus II ITN Malang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel Prakiraan Beban Air Limbah

NO.	UNIT BANGUNAN	KAPASITAS (orang)	BEBAN AIR LIMBAH (liter)
1.	Unit Pusat Institut	7.339	138.832,00
2.	Fakultas TI	7.220	191.960,00
3.	Fakultas TSP	5.052	159.680,00
4.	Pascasarjana & Diploma	4.870	146.576,00
5.	UKM Pusat	6.522	104.352,00
6.	Fasilitas Umum	865	17.360,00
JUMLAH TOTAL		31.868	758.760,00

Sedangkan kapasitas septictank untuk masing-masing unit bangunan dalam kompleks Kampus II ITN Malang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel Prakiraan Kapasitas Septictank

NO.	UNIT BANGUNAN	KAPASITAS (orang)	PRA-KIRAAN PEMAKAI (orang)	KAPASITAS SEPTICTANK	
				(liter)	(m3)
1.	Unit Pusat Institut	7.339	383	22.902,0	4,967
2.	Fakultas TI	7.220	379	0	1
3.	Fakultas TSP	5.052	268	22.786,0	3,992
4.	Pascasarjana &	4.870	268	0	3
5.	Diploma	6.522	200	16.068,0	3,321
6.	UKM Pusat	865	46	0	0
	Fasilitas Umum			16.062,0	3,048
				0	5
				11.841,0	2,203
				0	5
				2.775,00	0,381
					0

3.4. Perencanaan Drainase

Perencanaan drainase permukaan pada dasarnya berfungsi untuk mengalirkan air limbah hujan yang jatuh pada suatu daerah, agar tidak terlalu lama menggenang.

Dasar perencanaan sistem jaringan saluran drainase air hujan di Kampus II ITN Malang secara garis dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Saluran drainase dibagi menjadi beberapa tipe menurut daerah pelayanan, agar lebih ekonomis dan memudahkan pelaksanaan pembangunannya.
- Pembagian tipe saluran drainase dikaitkan dengan besarnya debit aliran, yaitu saluran primer, sekunder dan tersier.
- Aliran saluran drainase diarahkan menuju sungai atau kolam buatan di dalam/sekitar tapak kampus.

Dasar Perhitungan Jaringan Drainase

Dasar perhitungan dalam menentukan keseluruhan sistem drainase dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- Debit puncak limbah (Qo), yaitu jumlah limbah air hujan yang menggenangi suatu daerah pada periode tertentu, dinyatakan dalam m³/detik.
- Luas area/tapak/kawasan (A), dinyatakan dalam km².

- Intensitas curah hujan (Qt), yaitu besarnya curah hujan yang terjadi setiap harinya, dinyatakan dalam mm/jam.
- Koefisien penyebaran (β), yaitu koefisien yang digunakan untuk mengoreksi pengaruh hujan yang jatuh tidak merata di suatu daerah, besarnya berkisar antara 0,820 – 0,875.
- Koefisien air limbah (ξ), yaitu besarnya air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah akibat jumlah curah hujan, besarnya adalah sebagai berikut:

Kondisi Daerah / Tataguna Lahan	Nilai ξ
Daerah pegunungan	0,70 – 0,90
Perbukitan/hutan	0,50 – 0,75
Ladang	0,45 – 0,60
Sawah	0,70 – 0,80
Permukiman pedesaan	0,10 – 0,25
Daerah perkotaan :	
Pusat perdagangan	0,80 – 0,90
Pusat industri	0,75 – 0,85
Permukiman	0,55 – 0,70
Padang rumput / taman	0,05 – 0,10
Jalan aspal	0,25 – 0,60

- Panjang saluran drainase (p), yaitu panjang saluran yang dapat dihitung dari panjang jalan yang ada, dinyatakan dalam meter.
- Kecepatan aliran air (v), yaitu kecepatan aliran air rata-rata agar tidak terjadi pengendapan dan erosi, disyaratkan sebesar 0,60 – 3,00 meter/detik

Adapun rumus perhitungannya adalah:

$$Q_o = A \times Q_t \times \beta \times \xi \text{ (m}^3\text{/detik)}$$

Rancangan Sistem Drainase

Rancangan sistem drainase berdasarkan rumus dan perhitungan sederhana dapat ditentukan sebagai berikut:

- Intensitas curah hujan (Qt) = 160 mm/jam
- Debit puncak limbah (Qo) = 26,603 m³/detik
- Kecepatan aliran air rata-rata (v) = 0,60 meter/detik
- Panjang saluran (p) = 32.660 meter (2 sisi)
- Panjang saluran (p) = 592 meter per arah
- Jumlah saluran (Σ) = 55 jalur
- Luas penampang saluran (L) = 0,85 m²/saluran (±)

3.5. Perencanaan Penanganan Sampah

Perencanaan penanganan sampah di lingkungan Kampus II ITN Malang diperhitungkan dengan mempertimbangkan:

- Standar buangan sampah setiap orang atau setiap satuan luas ruangan/ bangunan.
- Jumlah penghuni (mahasiswa, dosen dan karyawan) sesuai dengan perkembangan yang direncanakan.
- Jumlah ruangan seluruh kampus yang didapat dari perhitungan program rancangan ruang.

Penanganan Sampah

Penanganan sampah di kompleks Kampus II ITN Malang dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut:

- Pengumpulan sampah dilakukan dalam sejumlah bak/tong sampah di setiap ruangan dalam setiap bangunan, kemudian dibuang ke bak permanen (*container*) yang berada di setiap blok bangunan, untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan sementara/akhir.
- Pengangkutan sampah dalam sejumlah bak permanen (*container*) dilakukan dengan memakai gerobak sampah dan atau truk sampah untuk dibawa ke tempat pembuangan sementara/akhir dengan memperhatikan letak bak permanen dan waktu pengambilannya, agar tidak mengganggu lingkungan/ pandangan.

Rancangan Penanganan Sampah

Perhitungan volume sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus didasarkan atas standar perencanaan, yaitu sebesar 1 liter/orang/hari. Namun, karena tidak setiap orang/penghuni kampus datang secara serentak setiap harinya, maka dipakai faktor reduksi sebagai berikut:

- Untuk dosen = 0,70
- Untuk karyawan = 0,90
- Untuk mahasiswa = 0,80

Secara terinci volume sampah yang dihasilkan di setiap unit/kelompok bangunan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel Prakiraan Volume Sampah

NO.	UNIT BANGUNAN	KAPASITAS (orang)	VOLUME SAMPAH (m ³)
1.	Unit Pusat Institut	7.339	5,794
2.	Fakultas TI	7.220	5,788
3.	Fakultas TSP	5.052	4,049
4.	Pascasarjana & Diploma	4.870	3,904
5.	UKM Pusat	6.522	5,107
6.	Fasilitas Umum	865	0,781
JUMLAH TOTAL		31.868	25,423

3.6. Perencanaan Pengaman Bahaya Kebakaran

Perencanaan penanganan terhadap bahaya kebakaran pada dasarnya berfungsi untuk mengamankan bangunan dari nyala api yang tidak terkendali yang dapat mengancam keselamatan jiwa manusia maupun harta benda.

Kelas api dan bahan dasar pemadam kebakarannya dapat diuraikan seperti pada tabel di bawah ini:

No	Kelas Kebakaran	Bahan Dasar Pemadam Api				
		Air	Foam	CO ₂	Halon	Chemical
1.	Kelas A : (kayu, karet, kain)	Baik	Boleh	Boleh	Boleh	Boleh
2.	Kelas B : (cat, bbm)	Bahaya	Baik	Baik	Boleh	Boleh
3.	Kelas C : (listrik, mesin)	Bahaya	Bahaya	Baik	Boleh	Baik
4.	Kelas D : (logam nonmesin)	Bahaya	Bahaya	Boleh	Bahaya	Baik

Sesuai dengan dasar pertimbangan efisiensi dan kemudahan pemeliharaan, maka beberapa peralatan yang dipakai untuk penanganan terhadap bahaya kebakaran di kompleks Kampus II ITN Malang adalah:

- *Fire hydrant*

Yaitu unit pemadam kebakaran berbahan dasar air yang terletak di luar bangunan dan sistem jaringannya menjadi satu dengan jaringan air bersih lingkungan.

- *Portable fire extinguisher*

Yaitu unit pemadam kebakaran berbahan dasar foam atau CO₂ yang ditempatkan di setiap ruangan, terutama ruang-ruang laboratorium yang sangat peka terhadap bahaya kebakaran.

- *Fire hose cabinet*

Yaitu unit pemadam kebakaran berbahan dasar air yang dipasang pada setiap bangunan atau pada setiap lantai dari bangunan dan sistem jaringannya menjadi satu dengan jaringan air bersih bangunan.

- Unit mobil pemadam kebakaran (PMK)

Unit mobil PMK diperlukan mengingat ruang wilayah kompleks Kampus II ITN Malang yang cukup luas dan dapat bergerak dengan leluasa serta cepat menuju sasaran, terutama pada daerah-daerah yang tidak terjangkau oleh *fire hydrant*.

Rancangan Sistem Pengaman Kebakaran

Hasil rancangan sistem pengaman terhadap bahaya kebakaran dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Fire hydrant*

Penempatan *fire hydrant* direncanakan pada suatu kelompok bangunan dengan jarak penempatan sekita 100 sampai dengan 150 meter dari jaringan pipa distribusi utama air bersih. Sedangkan prakiraan kebutuhan air bersih untuk fasilitas *fire hydrant* adalah sebesar:

10% dari kebutuhan total air bersih

10% x 14,33 liter/detik = 1,43 liter/detik

- *Portable fire extinguisher*

Kebutuhan CO₂ yang diperlukan untuk mengukur kapasitas *portable fire extinguisher* dapat lihat pada tabel berikut ini.

Tabel Prakiraan Kebutuhan CO₂ untuk Portable Fire Extinguisher

NO	UNIT BANGUNAN	LUAS (m ²)	VOL RG. (m ³)	KEB. CO ₂ (%)	VOL. CO ₂ (kg)
1.	Unit Pusat Institut	30.945,1	113.285,	14,00	12.477,71
2.	Fakultas TI	4	10	11,25	16.737,55
3.	Fakultas TSP	41.709,3	146.422,	11,25	14.044,12
4.	Pascasarjana &	8	14	11,25	12.863,83
5.	Dipl.	33.272,4	118.523,	5,75	708,63
6.	UKM Pusat	9	24	7,50	1.023,91
	Fasilitas Umum	31.305,3	110.654,		
		3	60		
		81.866,1	14.198,5		
		4	5		
		94.3706,	16.766,4		
		61	9		
TOTAL KEBUTUHAN CO ₂ (kg)					57.855,71

- *Fire hose cabinet*

Unit pemadam kebakaran ini dipasang pada setiap bangunan atau pada setiap lantai dari bangunan-bangunan penting (Rektorat, Perpustakaan, Pusat Penelitian dan Laboratorium Pusat).

- Unit mobil pemadam kebakaran (PMK)

Unit mobil PMK yang diperlukan untuk ruang wilayah kompleks Kampus II ITN Malang diperkirakan sebanyak 1 (satu) unit.

3.7. Perencanaan Sistem Komunikasi

Perencanaan sistem komunikasi diperlukan untuk mempermudah hubungan antar tempat-tempat di dalam kampus maupun interkoneksi dengan instansi lain di luar kampus.

Beberapa jenis peralatan komunikasi yang direncanakan adalah: PABX, interkom, teleks dan facsimile serta komunikasi radio.

- PABX (*Private Automatic Branch Exchange*)

PABX atau STLO (sentral telepon langganan otomatis) adalah suatu sentral tersendiri yang mempunyai beberapa sambungan cabang dan beberapa sambungan pokok yang terhubung dengan sentral telepon PT. Telkom.

Dalam perencanaan sistem telekomunikasi PABX perlu diperhitungkan model jaringan, kapasitas dan kebutuhan sambungan pokok dengan PT. Telkom.

Beberapa parameter yang perlu diperhatikan adalah:

- Tingkat kesibukan lalu lintas pembicaraan diperkirakan 0,05 Erlang per extension pada jam-jam sibuk.
- Tingkat pelayanan (*grade of service*) diperkirakan 0,01.

Kelebihan sistem PABX adalah:

- Mampu memenuhi kebutuhan komunikasi internal tanpa beban pulsa.
- Mampu memenuhi kebutuhan komunikasi eksternal secara langsung (tanpa melalui operator) maupun secara tidak langsung (melalui operator).
- Sistem saluran yang ekonomis dan mudah dikembangkan.
- Mampu disambung dengan CLP (*coreless phone*).
- Mampu dipergunakan untuk komunikasi antar data komputer (CDC = *computer data communications*), baik di lingkungan kampus maupun dengan pihak di luar kampus.

• Interkom

Walaupun secara umum sistem PABX mampu memenuhi kebutuhan komunikasi antar ruang atau kegiatan atau bangunan dalam kampus, namun tetap diperlukan interkom yang merupakan sistem berderajat lebih rendah untuk menghemat jumlah sambungan dan mengurangi tingkat kesibukan PABX.

Sistem interkom yang direncanakan mempunyai kapasitas tidak lebih dari 24 sambungan per sistem. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi keruwetan penyambungan dan kemudahan perawatan.

Sistem interkom yang dipakai adalah Sistem Bintang (*star system*), dimana dalam satu sistem terdapat peralatan *switching* yang mengatur keseluruhan saluran sambungan. Kelebihan sistem ini adalah:

- Hemat dalam jumlah kabel.
- Kerahasiaan pembicaraan lebih terjamin.
- Mampu disambung dengan sistem PABX.

• Teleks dan Facsimile

Teleks dan facsimile juga merupakan sistem komunikasi penting yang seharusnya ada dalam kompleks Kampus II ITN Malang.

Kelebihan sistem teleks dan facsimile ini adalah:

- Ada bukti tertulis untuk setiap transaksi komunikasi.
- Mampu menerima berita setiap saat selama 24 jam.

- Cepat dalam penyampaian.

• Komunikasi Radio

Dalam perencanaan kompleks Kampus II ITN Malang masih diperlukan pula sistem komunikasi yang memanfaatkan gelombang radio.

Kelebihan sistem komunikasi radio ini adalah:

- Mudah dipindahkan (*moveable*) dan ringkas bentuknya (*portable*).
- Mudah dioperasikan di lapangan.

Untuk itu, direncanakan penggunaan gelombang FM pada area VHF (*very high frequency*) dengan frekuensi khusus (konsesi) yang jauh dari *amateur band*, agar tidak saling mengganggu. Juga direncanakan memakai *repeater* dengan antena berketinggian 20 sampai dengan 30 meter, agar jangkauan komunikasi menjadi lebih luas.

Rancangan Sistem Komunikasi

Hasil rancangan sistem komunikasi dalam kompleks Kampus II ITN Malang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel Prakiraan Kebutuhan Alat Komunikasi

NO.	UNIT BANGUNAN	INTERKO M (sst)	TELEPON (sst)	CDC (sst)
1.	Unit Pusat Institut	41	69	29
2.	Fakultas TI	56	32	13
3.	Fakultas TSP	48	28	11
4.	Pascasarjana &	48	28	11
5.	Diploma	19	8	0
6.	UKM Pusat Fasilitas Umum	6	7	2
JUMLAH TOTAL (sst)		218	172	66

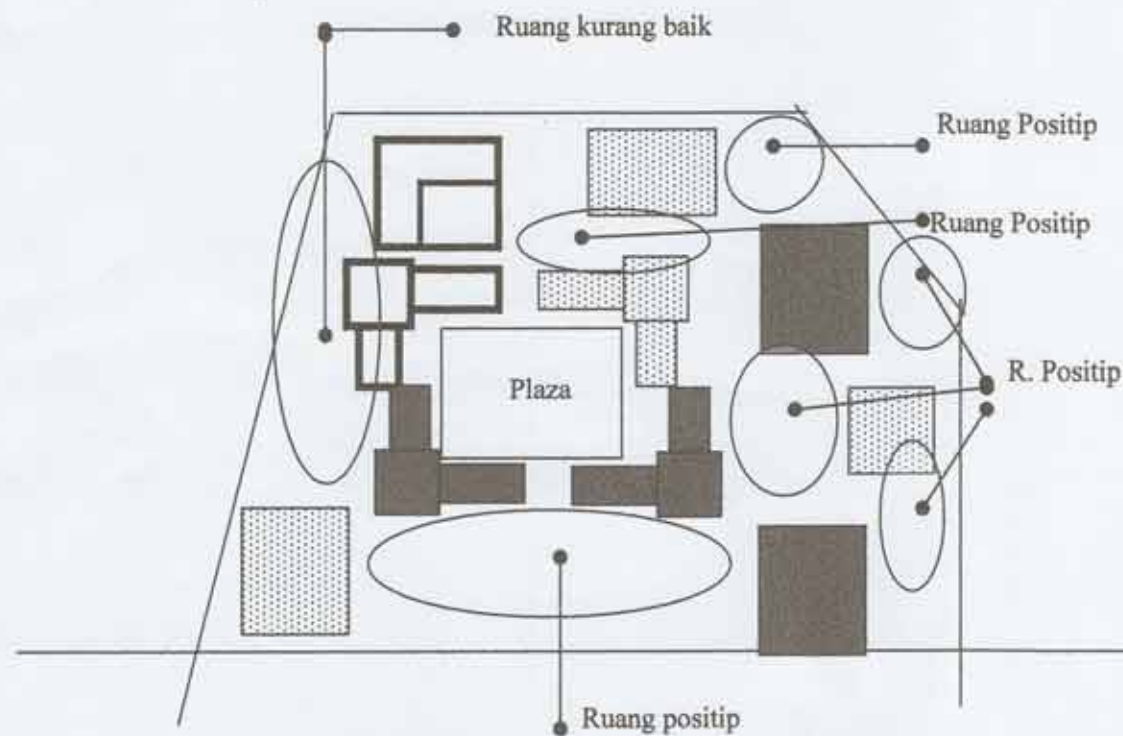
4. Konsep Lingkungan (Massa dan Ruang Luar)

Konsepsi lingkungan (massa dan ruang luar) mengacu pada :

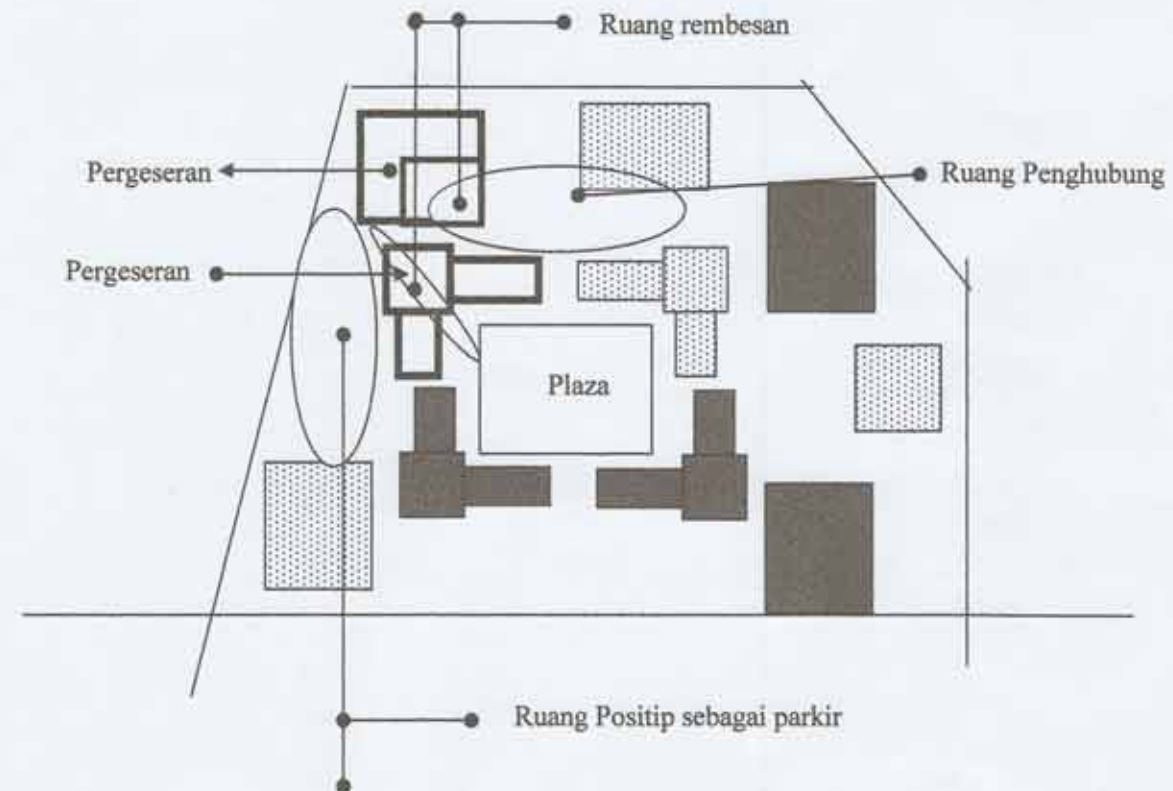
- Konsep site planning Kampus II ITN Malang, pada zona Fakultas Teknik Industri (FTI)
- Kondisi existing, baik potensi maupun kendala yang ada di lapangan.
- Tuntutan pemberi tugas yang tertuang pada kerangka acuan pekerjaan.
- dan masukan-masukan dari user.

4.1. Konsep Ruang

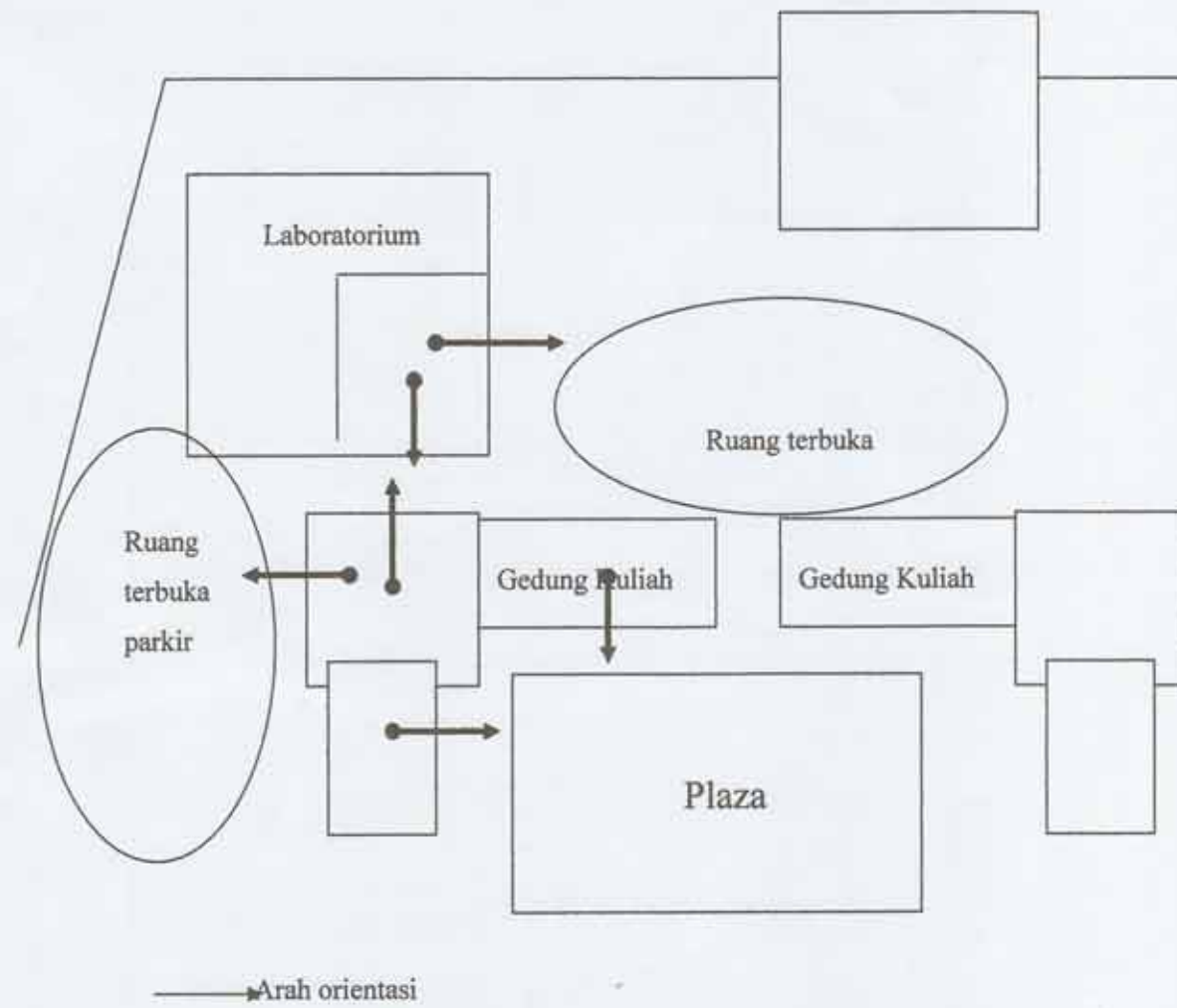
Analisis ruang luar



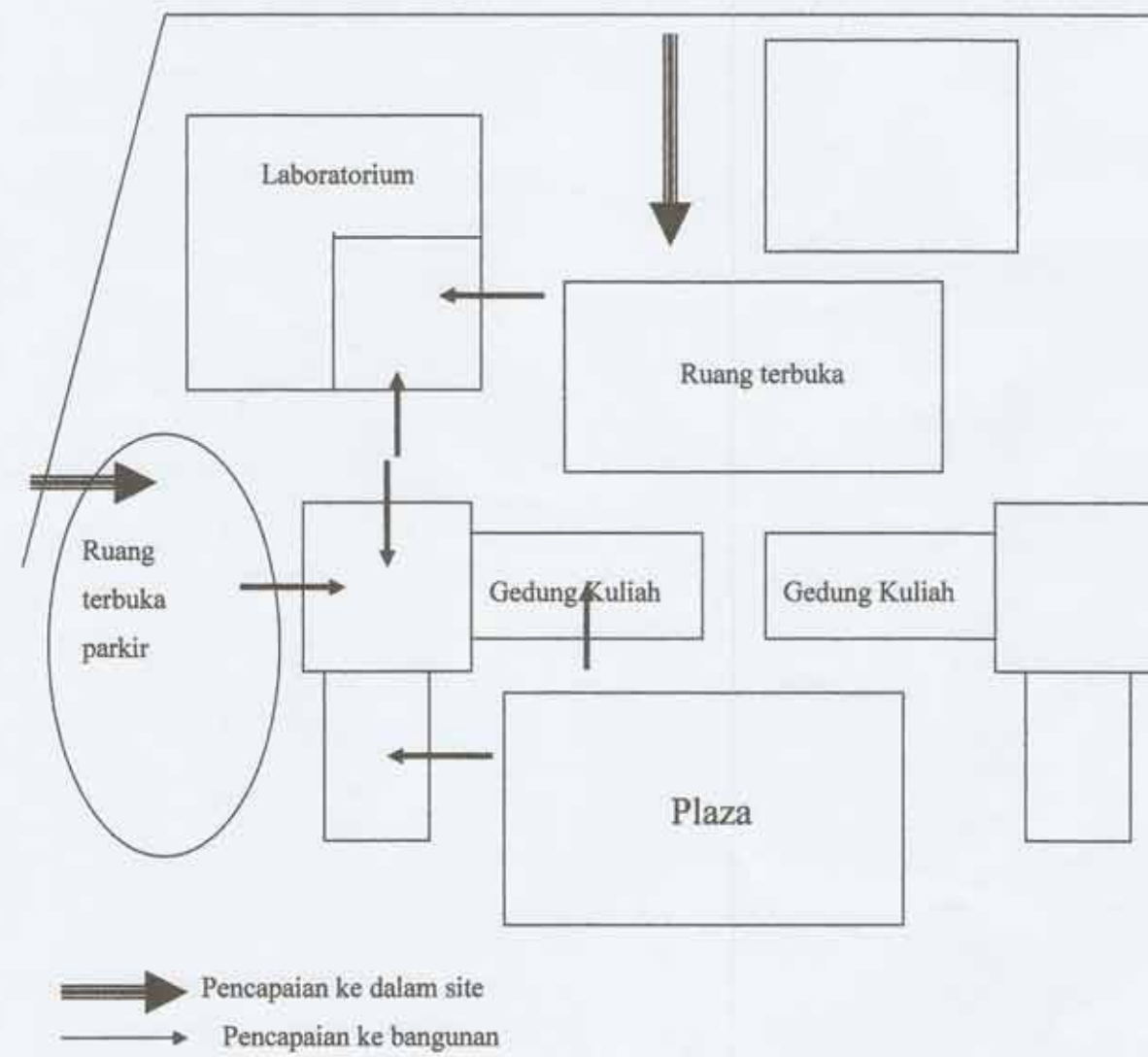
Konsep Ruang



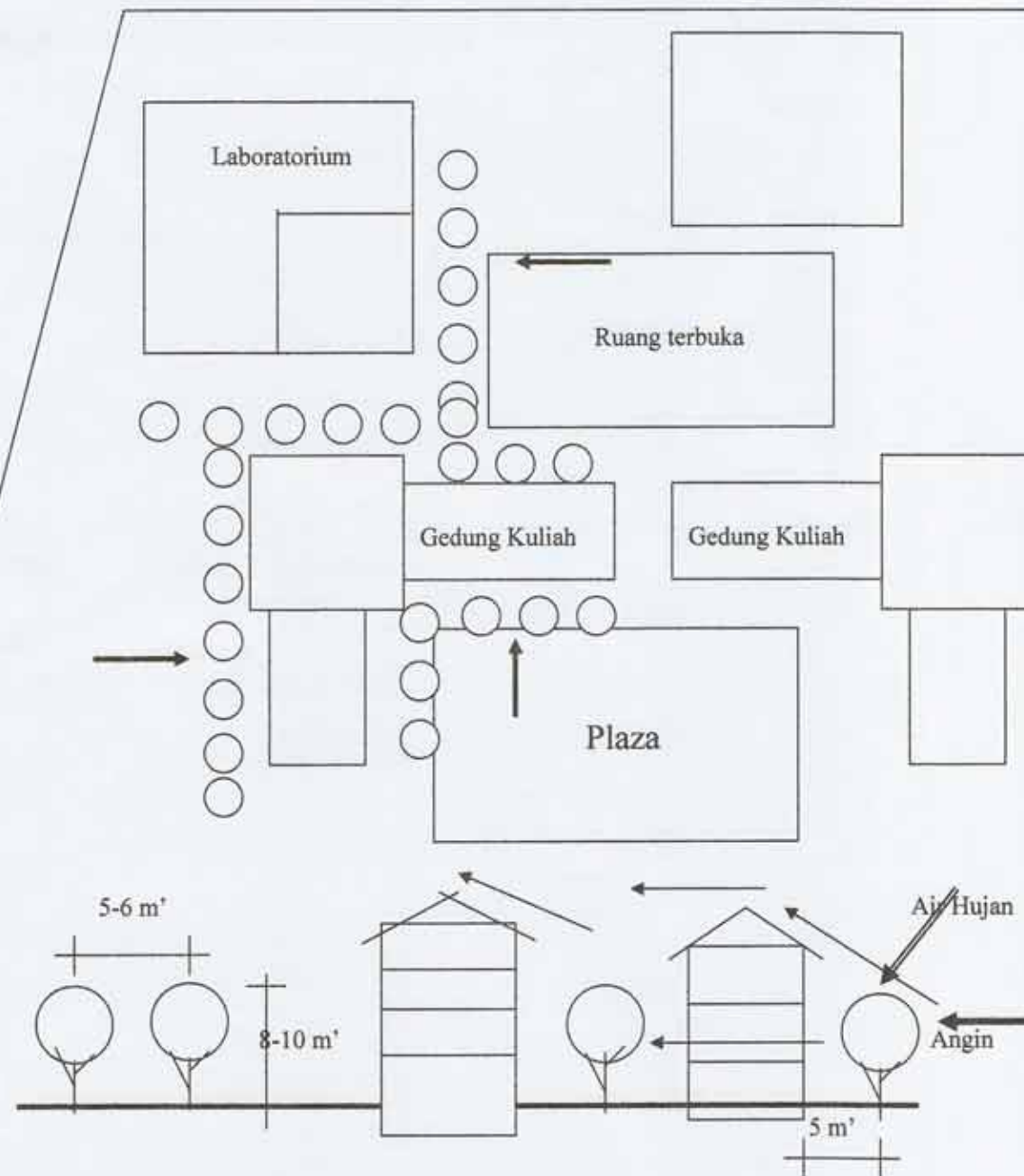
4.2. Konsep Orientasi



4.3. Konsep akses (pencapaian).



4.4. Konsep Vegetasi



4.5. Konsep Bangunan

4.5.1. Gedung Kuliah

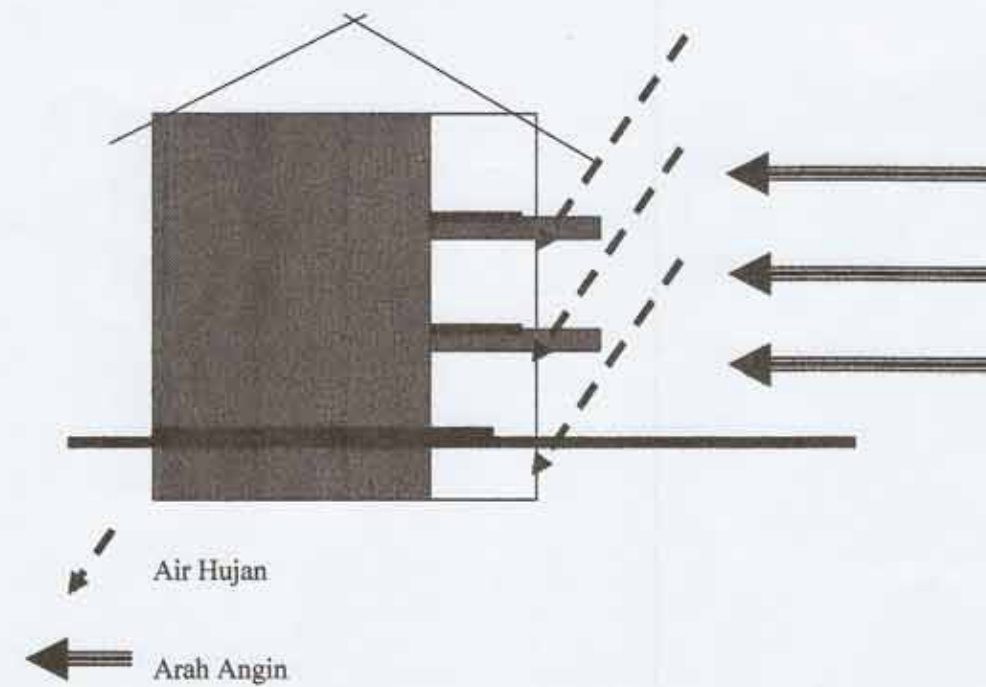
a. Konsep Fungsi

b. Konsep Bentuk

Konsep fungsi dan konsep bentuk pada gedung kuliah tidak ada perubahan sesuai dengan buku analisa dan konsep perencanaan dan perancangan Kampus II ITN Malang.

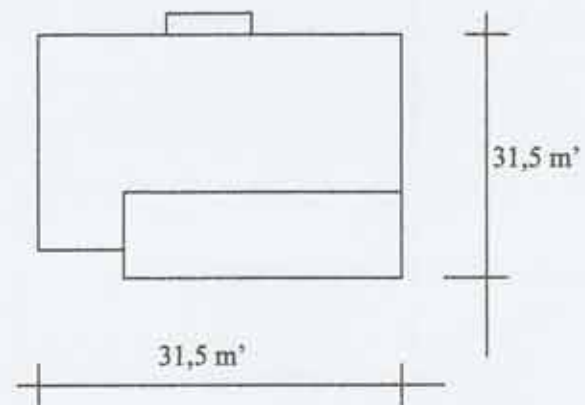
c. Konsep Detail Bangunan

Penerapan konsep tropis pada detail bangunan



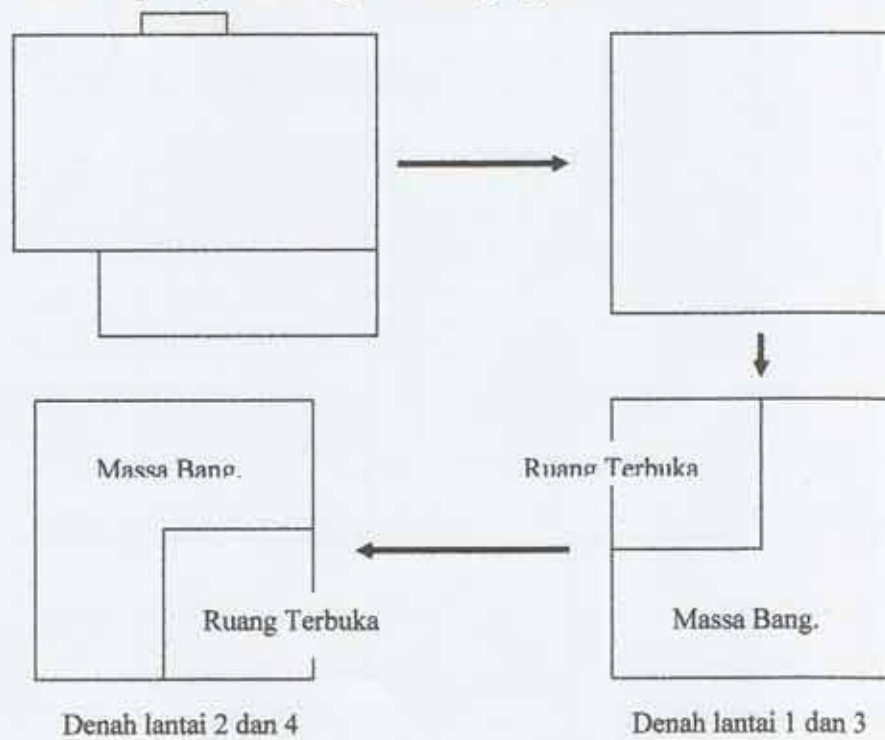
4.5.2. Gedung Laboratorium dan Kantor Jurusan Elektro

a. Penerapan konsep tropis pada bentuk



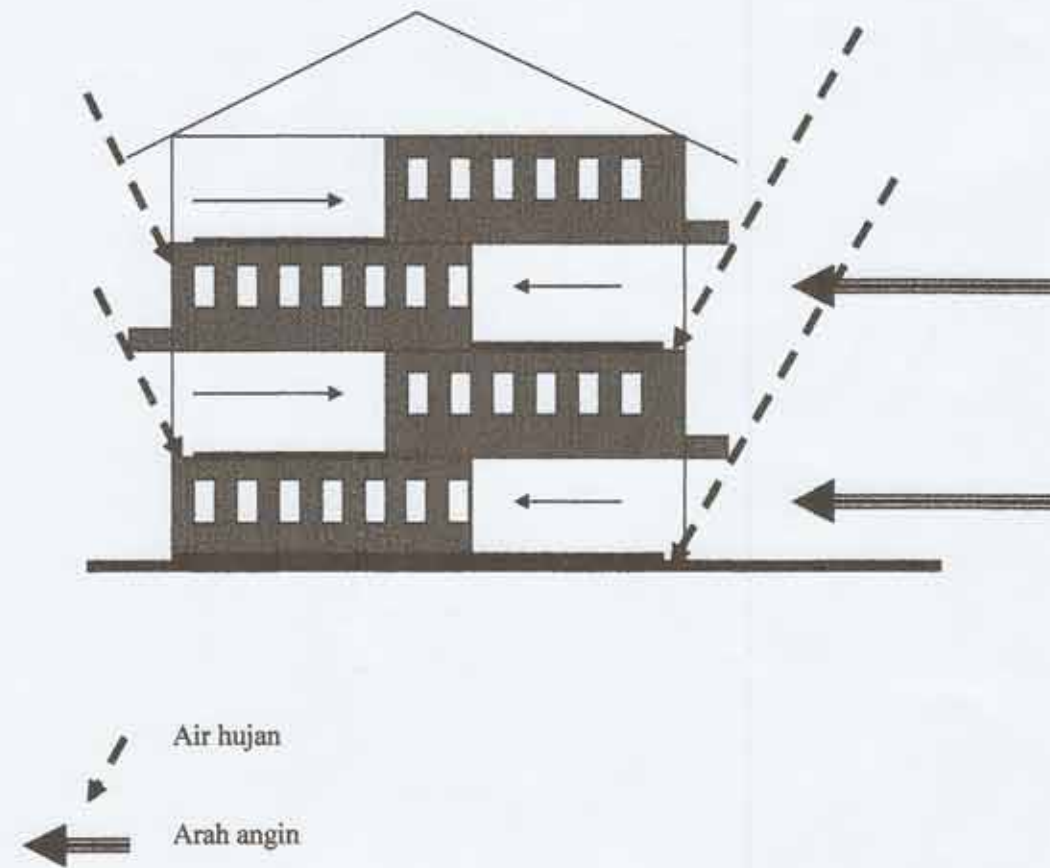
Kelemahan bentuk masa bangunan

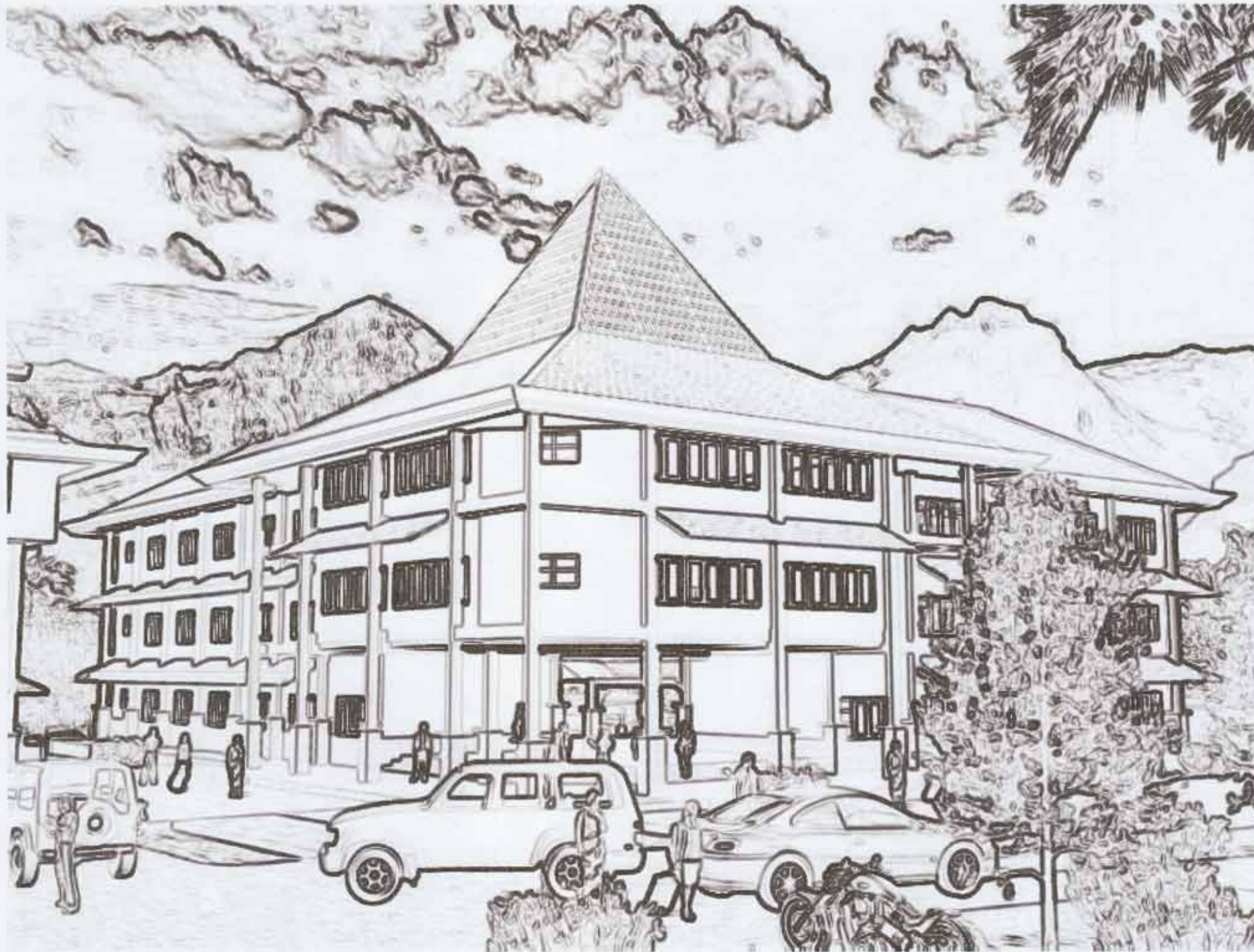
- Terlalu tebal/besar, sehingga pencahayaan alami kurang efektif pada bangunan
- Akses atau pencapaian kurang terarah dengan jelas.



4.6. Detail Bangunan

Konsep penanggulangan air hujan, penerangan dan penghawaan alami





Gedung Kuliah


LEMBAR PERSETUJUAN / PENGESAHAN KONSEP PERENCANAAN SEBAGAI DASAR UNTUK PRA-RANCANG

Kami yang bertanda-tangan berikut ini, adalah Tim Perencana, Pemimpin Proyek dan Rektor sebagai Penanggungjawab Proyek, dengan ini telah mengajukan dan disetujui serta sepakat untuk melaksanakan Pra-Rancang;

PERENCANAAN GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DI KAMPUS II ITN MALANG.

Malang, 02 Juli 2004.

Perencana



Ir. Lalu Mulyadi, MTA.
Arsitek

Tim Perencana





Ir. Breeze Marinka, MSA.
Penanggungjawab

Proyek Kampus II ITN Malang Tahap II


Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE.
Pemimpin Proyek.

Rektor ITN Malang



Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
Penanggungjawab Proyek.

GAMBAR PERENCANAAN GEDUNG KULIAH

**TIM PERENCANA
KAMPUS II ITN MALANG TAHAP II**

Arsitek:
Ir. Lalu Mulyadi, MTA.



**PROYEK:
PERENCANAAN GEDUNG KULIAH DAN GEDUNG LABORATORIUM – KANTOR
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
DI KAMPUS II ITN MALANG
2004**

LEMBAR PERSETUJUAN / PENGESAHAN PRA-RANCANG / RANCANGAN

Kami yang bertanda-tangan berikut ini, adalah Tim Perencana, Pemimpin Proyek dan Rektor sebagai Penanggungjawab Proyek, dengan ini telah mengajukan dan disetujui serta sepakat atas hasil rancangan;

PERENCANAAN GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DI KAMPUS II ITN MALANG.

Malang, 13 Agustus 2004.

Perencana



Ir. Lalu Mulyadi, MTA.
Arsitek

Tim Perencana



Ir. Breeze Maringka, MSA.
Penanggungjawab

Proyek Kampus II ITN Malang Tahap II

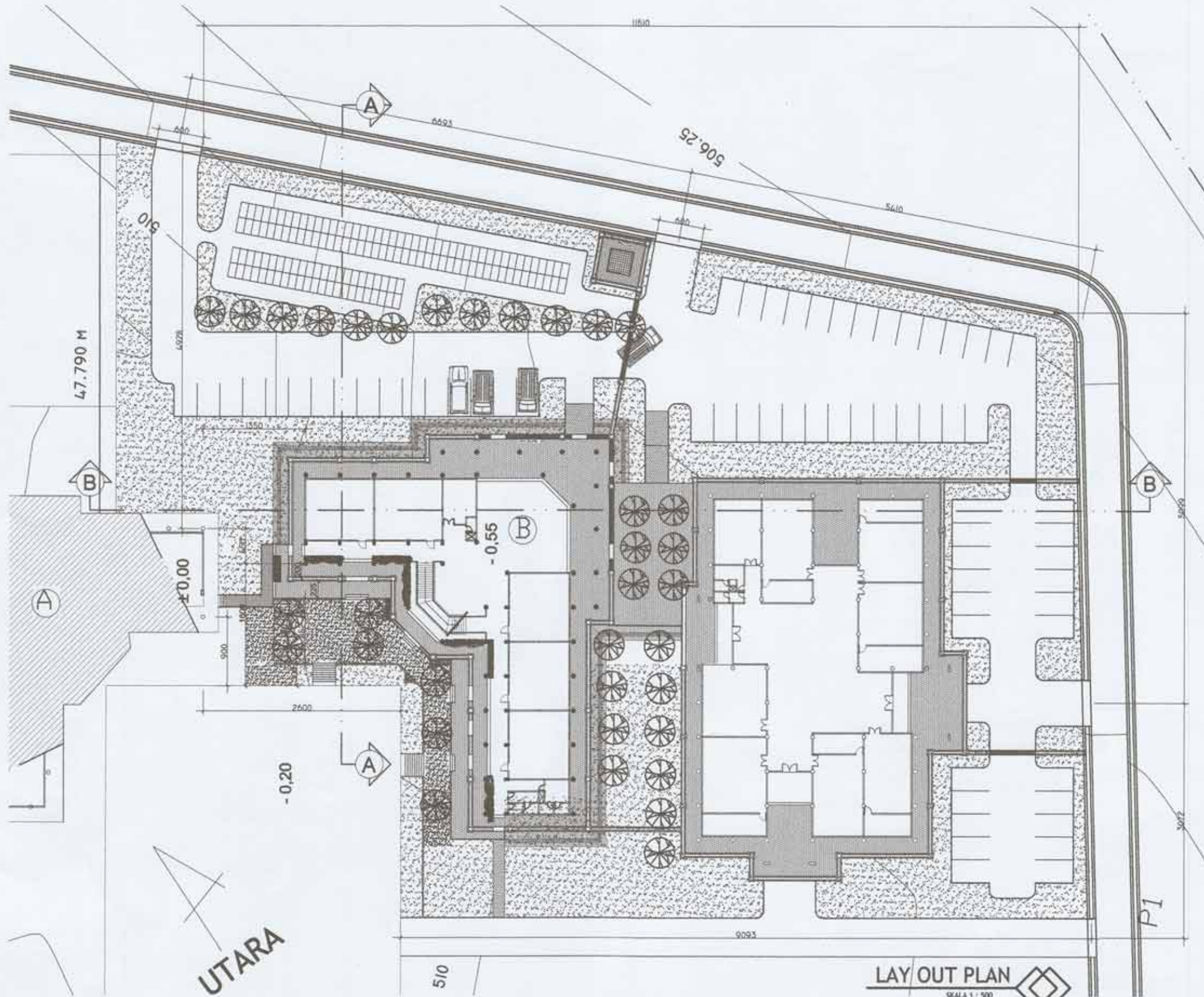


Ir. H. Almizan Abdullah, MSEE.
Pemimpin Proyek.

Rektor ITN Malang



Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
Penanggungjawab Proyek.



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
PROYEK

PROYEK KAMPUS II ITH MALANG
TAHAP II

PEKERJAAN

PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH C 4
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

LOKASI

KAMPUS II ITH MALANG
DESA TASEH HARJO
KOTA MALANG

CATATAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KETUA FPMPT
MALANG

[Signature]

H. SUDHARMO

REKTOR ITH
MALANG

[Signature]

DR. H. HUSNUL KHAIRI, M.Pd.

MENYETUJUI

PEMBAWA PROYEK

[Signature]

H. ALIFIAN ARIFULLAH, M.Pd.

TIM PERENCANA
PEMBANGUNAN KAMPUS II ITH
TAHAP II

PEMANGGUNG JAWAB

TEAM LEADER

[Signature]

H. BREEZE HARINDA, M.Pd.

KONSTRUKTOR

ARSITEK

ME

[Signature]

H. LUKA HUSNUL, M.Pd.

DIPERIKSA

DIGAMBAR

JUDUL GAMBAR

SKALA

LAY OUT PLAN

1 : 500

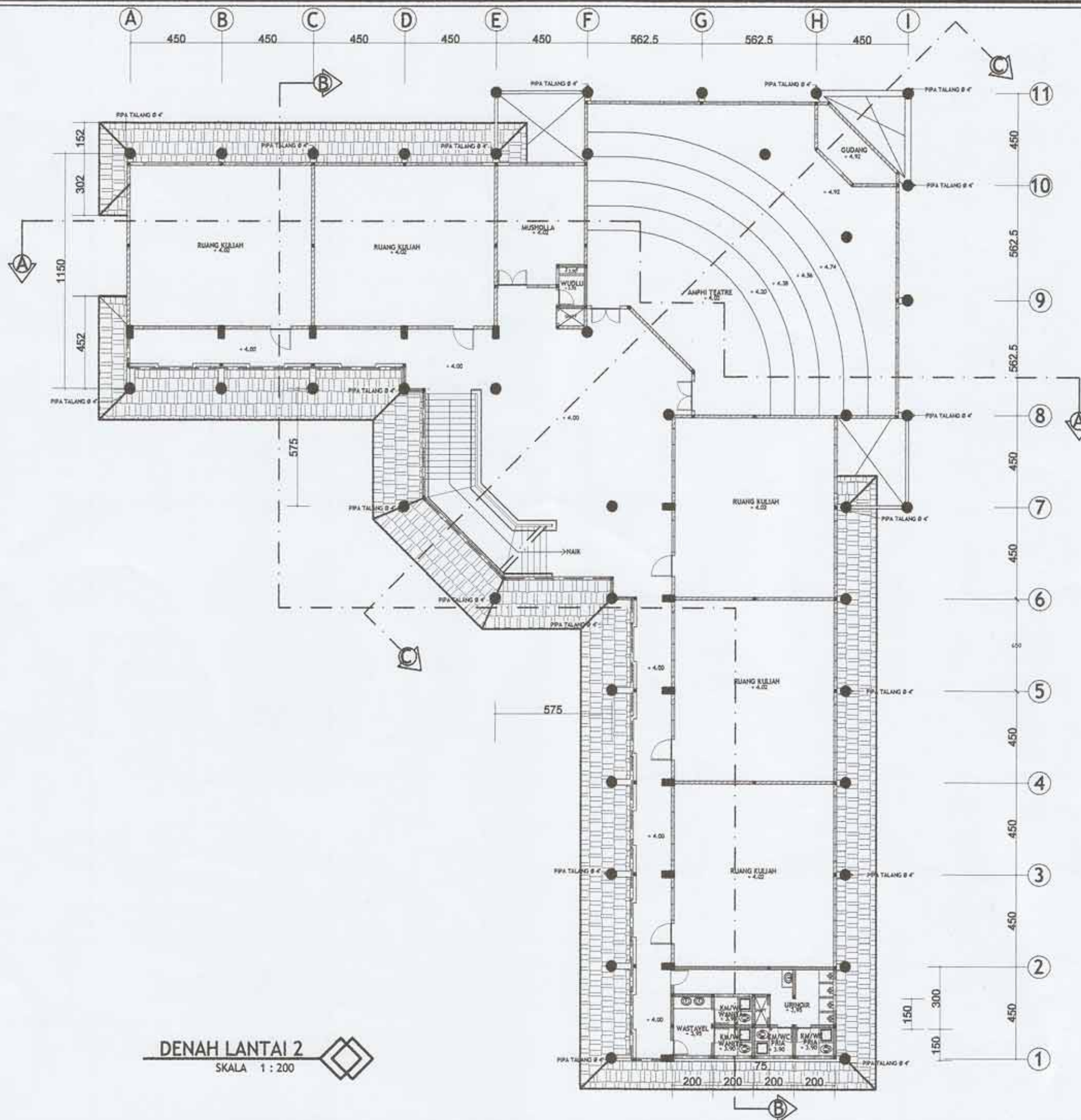
KODE GAMBAR

NO. LEMBAR

JLH. LEMBAR

ARS

234
A8



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

PROYEK

PROYEK KAMPUS II ITN MALANG
TAHAP II

PEKERJAAN

PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH C 4
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

LOKASI

KAMPUS II ITN MALANG
DESA TASIK MADU
KOTA MALANG

CATATAN

MENGETAHUI / MENSETUJUI

KETUA P2P/UTN
MALANG
REKTOR ITN
MALANG
REKTOR
DIL. S. ABRIYAN LOMBAKASE

MENSETUJUI

PEMBAH PROYEK

W. HANIZY ARDILLAH, MS

TIM PERENCANA
PEMBANGUNAN KAMPUS II ITN
TAHAP II

PENANGGUNG JAWAB TEAM LEADER

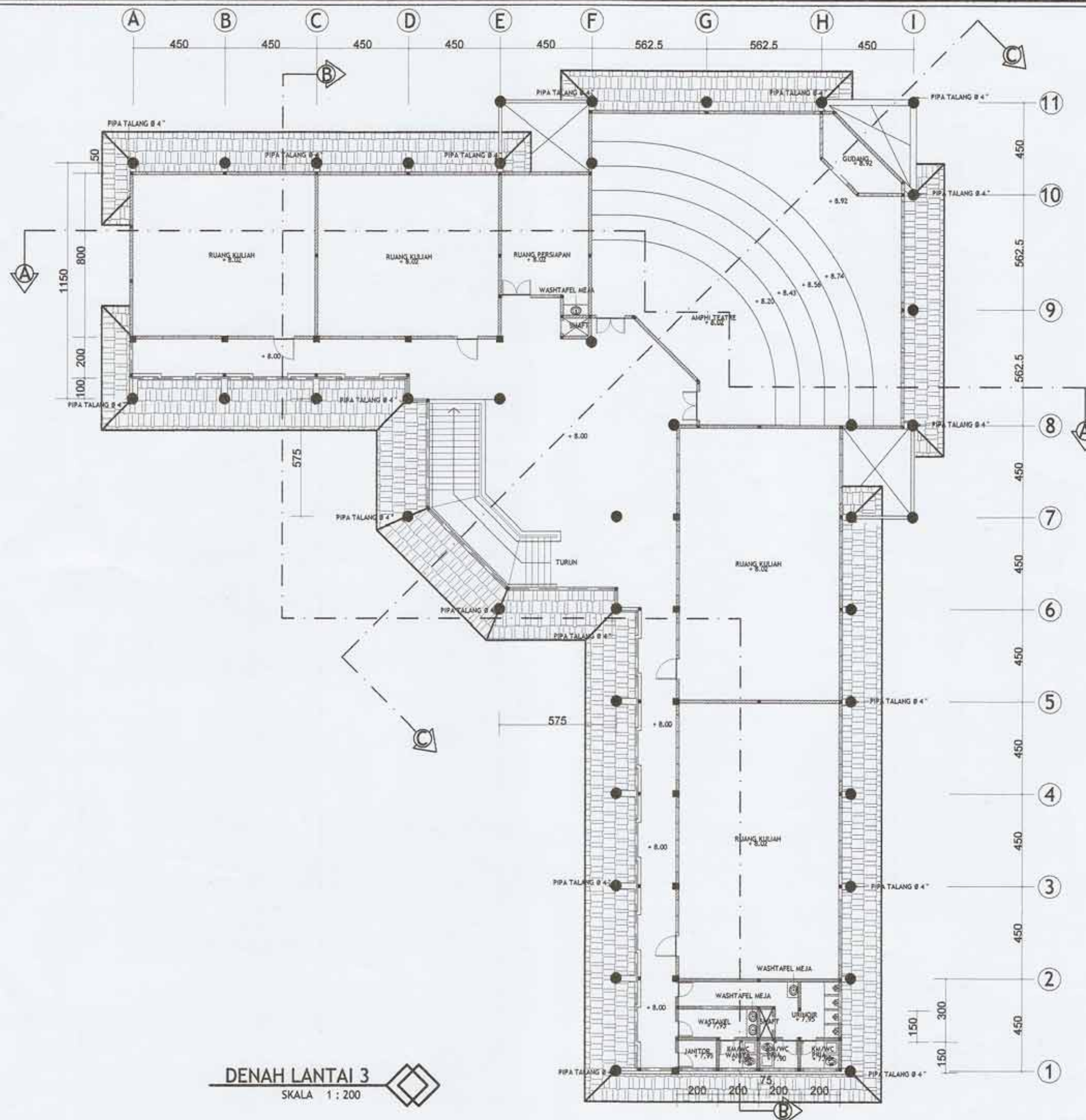
W. BREZZY ARDILLAH, MSA

KONSTRUKTOR ARSITEK ME
W. LUKA MAFYATI, MTA

DIPERIKSA DIGAMBAR

JUDUL GAMBAR SKALA
DENAH LANTAI 2 1 : 200

KODE GAMBAR NO. LEMBAR J.L.H. LEMBAR
ARS



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

PROYEK

PROYEK KAMPUS II ITN MALANG
TAHAP II

PEKERJAAN

PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH C 4
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

LOKASI

KAMPUS II ITN MALANG
DESA TASIK MADU
KOTA MALANG

CATATAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KETUA P3PUTH
MALANG
REKTOR ITN
MALANG
H. SUDHO KTHOMDJOLO
DR. H. ABRAHAM SIDI, MSc

MENYETUJUI

PEMIMPIN PROYEK

DR. H. ABRAHAM SIDI, MSc

TIM PERENCANA
PEMBANGUNAN KAMPUS II ITN
TAHAP II

PENANGGUNG JAWAB / TEAM LEADER

DR. H. ABRAHAM SIDI, MSc

KONSTRUKTOR ARSITEK ME

DR. H. ABRAHAM SIDI, MSc

DIPERIKSA DIGAMBAR

JUDUL GAMBAR SKALA

DENAH LANTAI 3 1 : 200

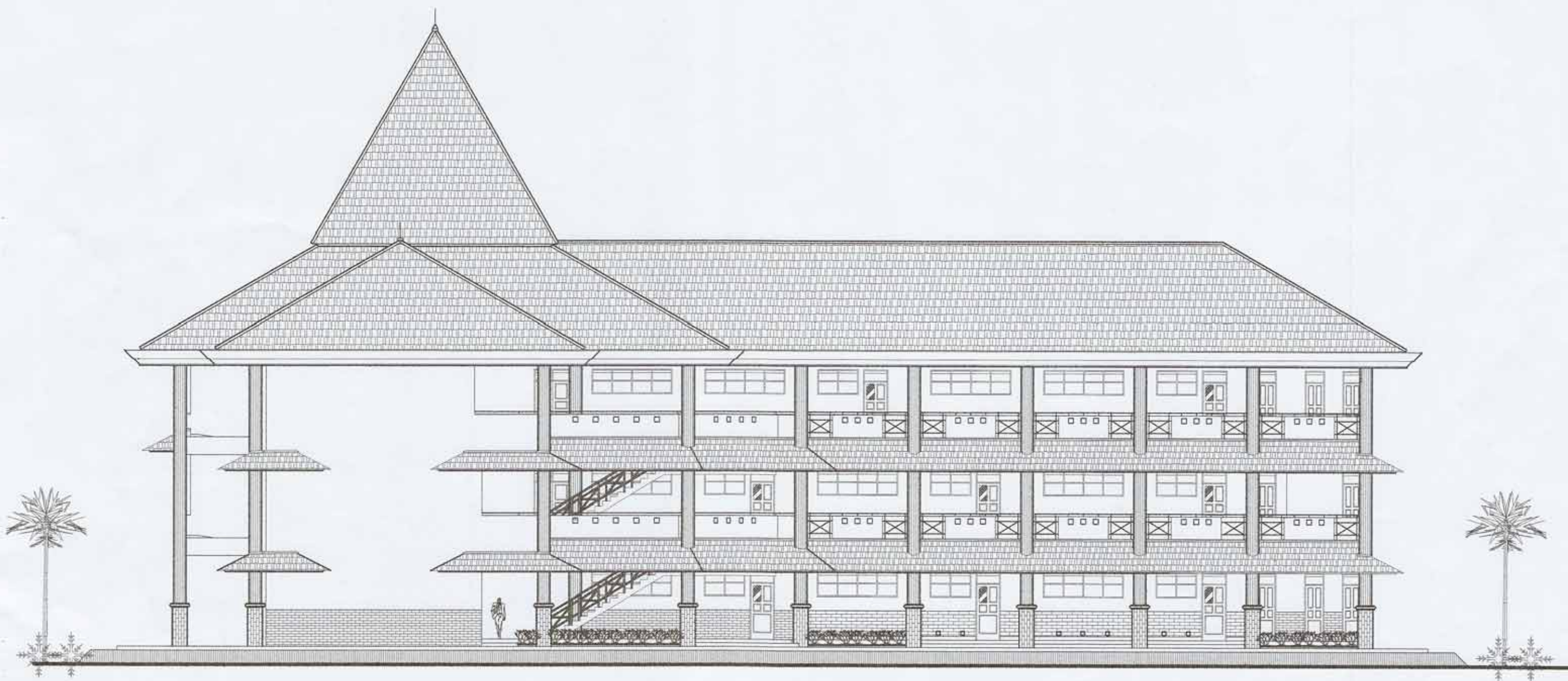
KODE GAMBAR NO. LEMBAR JLN. LEMBAR

ARS



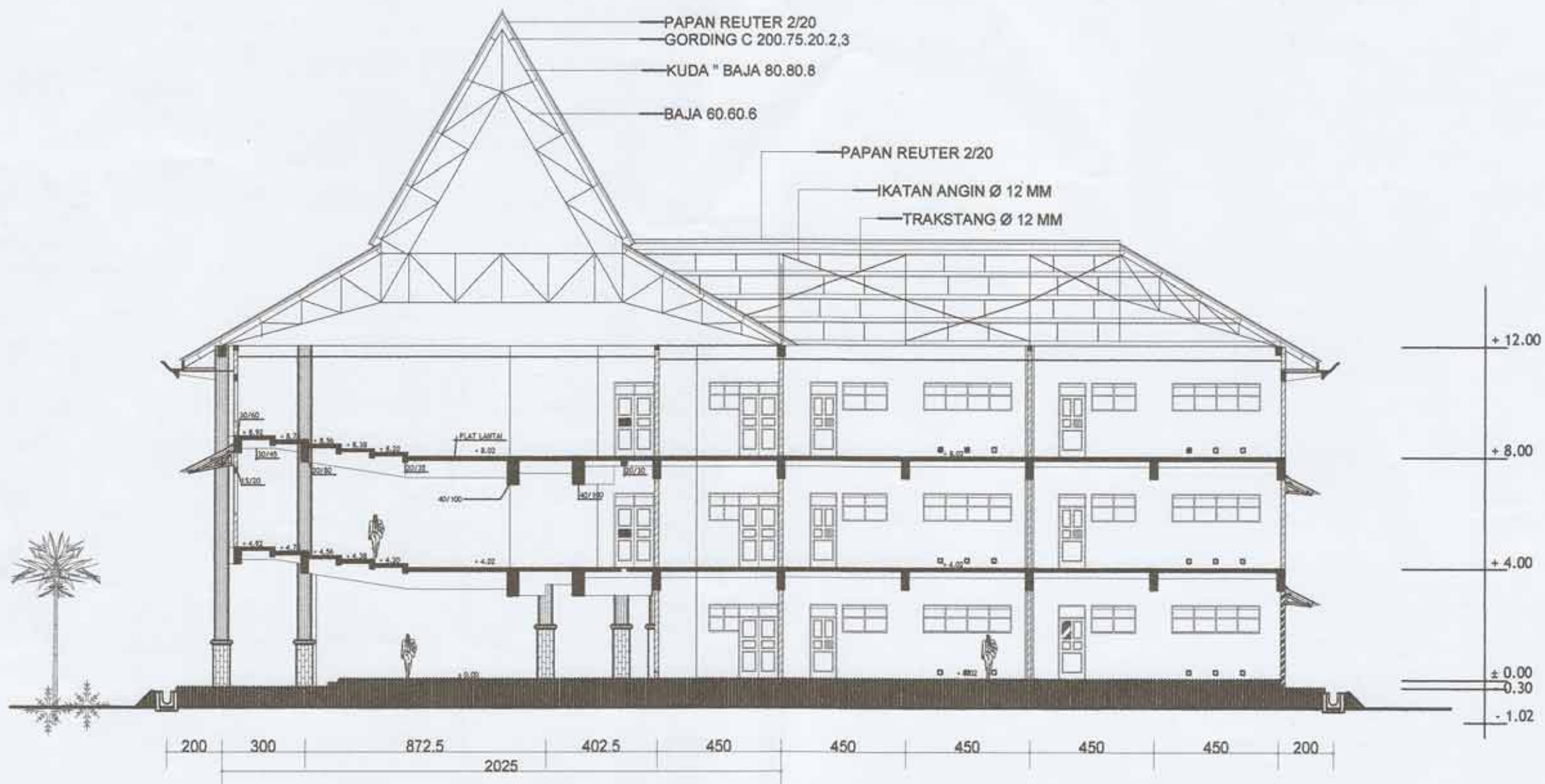
TAMPAK DEPAN
SKALA 1 : 100





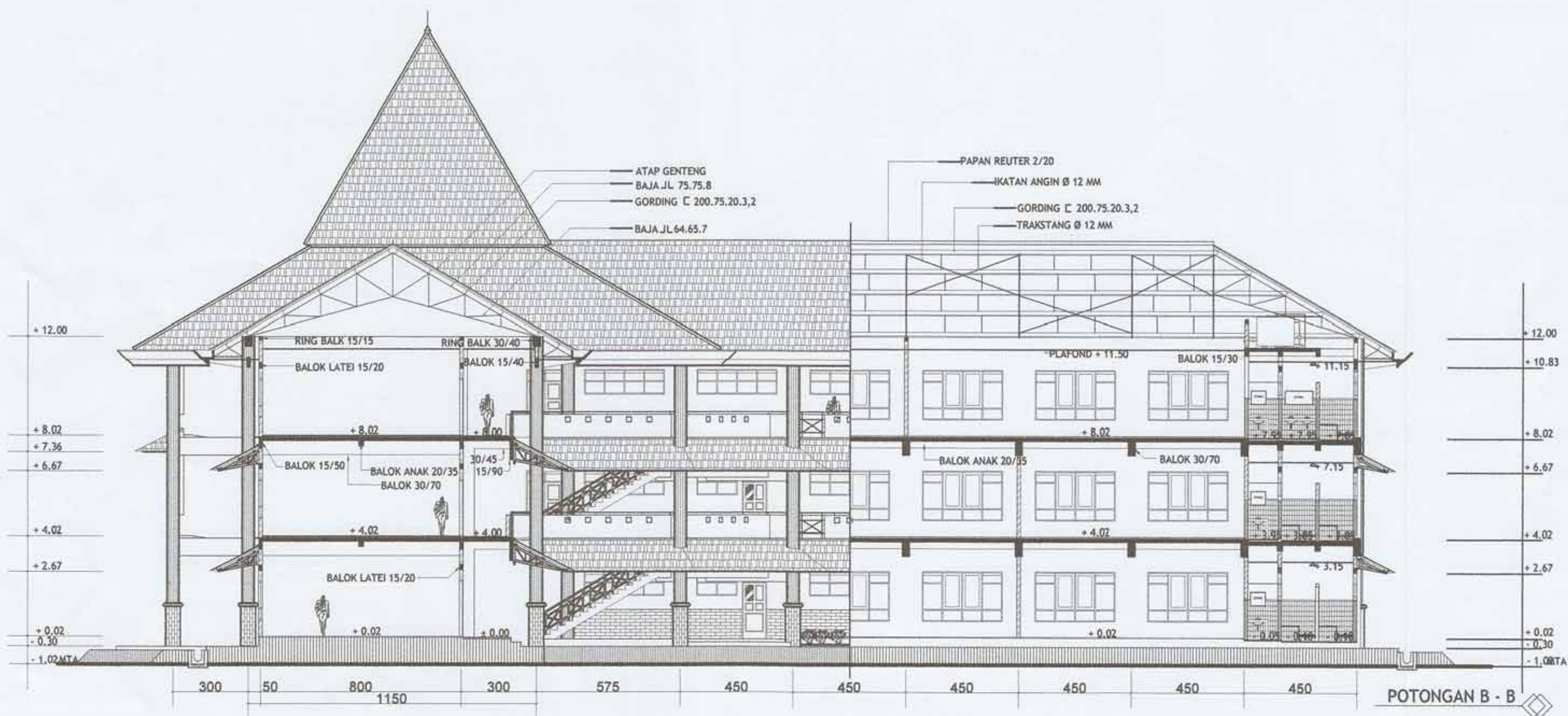
TAMPAK SAMPING KANAN

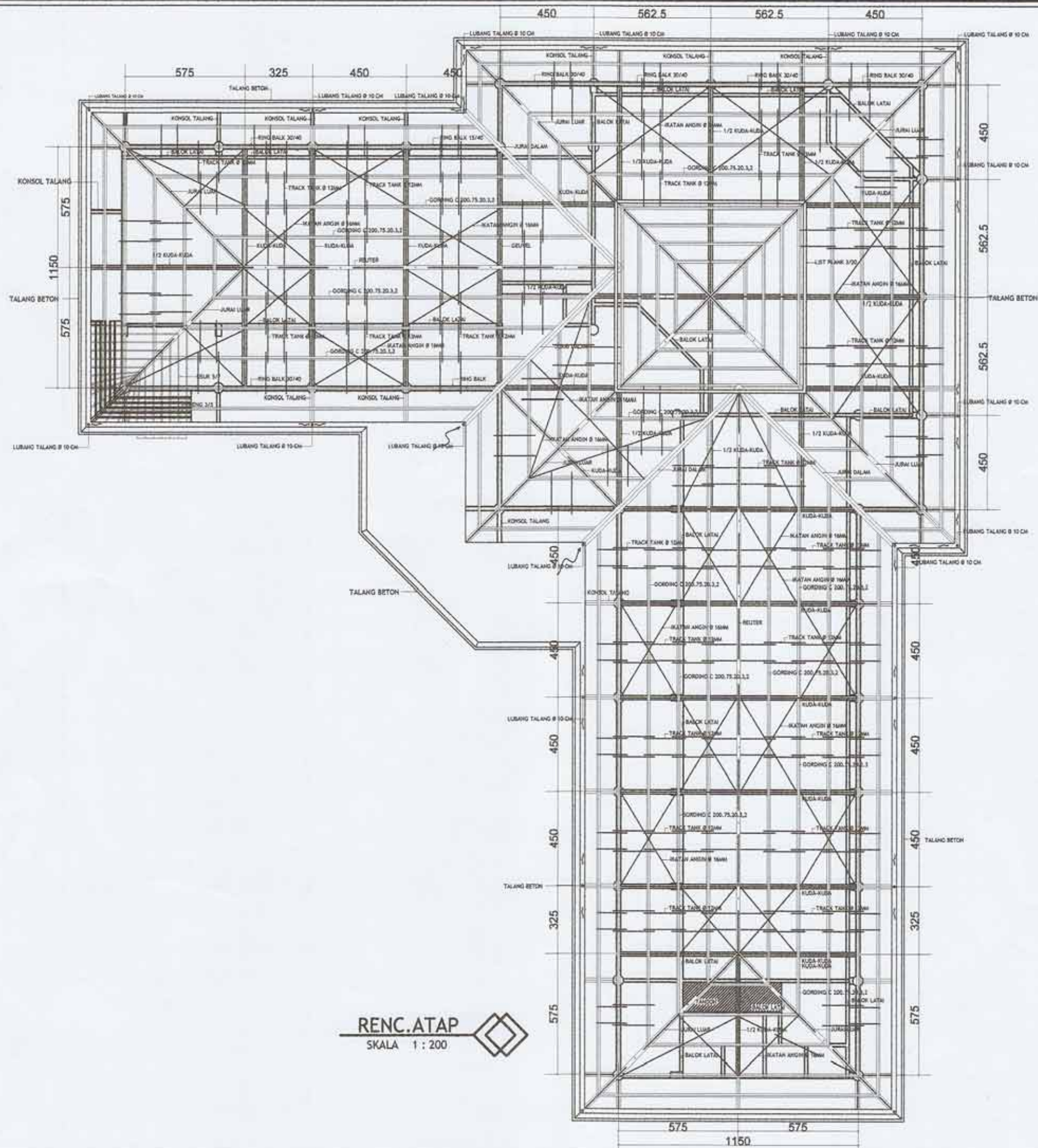




POTONGAN A - A
 SKALA 1 : 100







INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

PROYEK

PROYEK KAMPUS II ITN MALANG
TAHAP II

PEKERJAAN

PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH C 4
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

LOKASI

KAMPUS II ITN MALANG
DESA TASIK MADU
KOTA MALANG

CATATAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KETUA PUPUTN
MALANG
REKTOR ITN
MALANG
H. SINDO KATHORUDJUS
DR. H. SURIPATN, MSc

MENYETUJUI

PEMIMPIN PROYEK

H. ALMEAN ABDULLAH, MSc

TIM PERENCANA
PEMBANGUNAN KAMPUS II ITN
TAHAP II

PENANGGUNG JAWAB TEAM LEADER

H. BREEZE MARSHALL, MSc

KONSTRUKTOR ARSITEK ME

H. Laili Mulyati, MSc

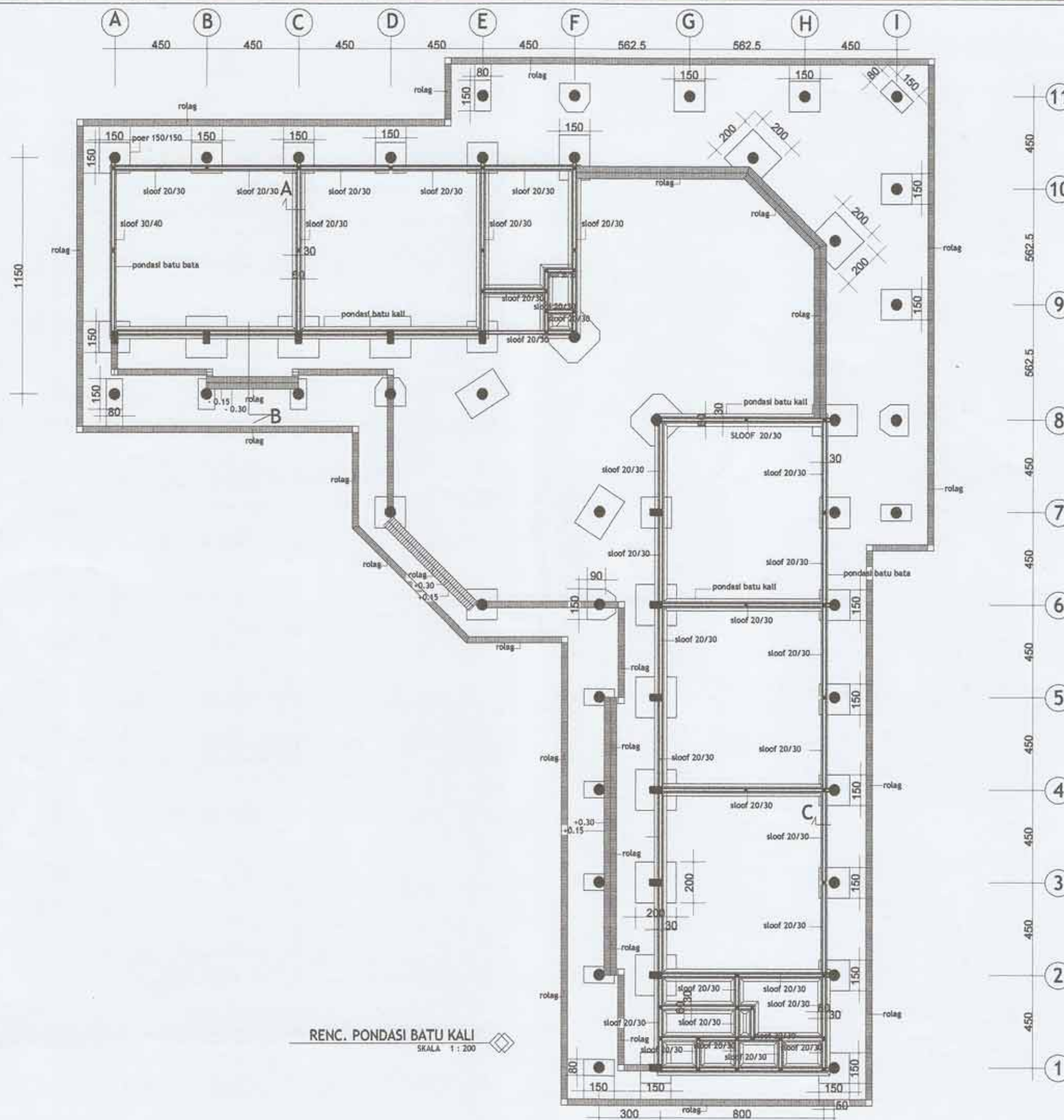
DIPERIKSA DIGAMBAR

JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA ATAP 1 : 200

KODE GAMBAR NO. LEMBAR JLN. LEMBAR

ARS



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

PROYEK

PROYEK KAMPUS II ITN MALANG
TAHAP II

PEKERJAAN

PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH C 4
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

LOKASI

KAMPUS II ITN MALANG
DESA TASIK MADU
KOTA MALANG

CATATAN

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KETUA P2/ITN
MALANG
REKTOR ITN
MALANG
H. SUDYO KTHWIDJODO
DR. H. ABRIHAN LILIK, MSi

MENYETUJUI

PEMIMPIN PROYEK
H. ALIFAH ARIFULLAH, MSi

TIM PERENCANA
PEMBANGUNAN KAMPUS II ITN
TAHAP II

PENANGGUNG JAWAB TEAM LEADER

H. BREEZE HARINDIKA, MSc

KONSTRUKTOR ARSITEK ME

H. Lili Harjanti, MSc

DIPERIKSA DIGAMBAR

JUDUL GAMBAR SKALA

RENC. PONDASI BATU KALI 1 : 200

KODE GAMBAR NO. LEMBAR JLN. LEMBAR

ARS



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201805955, 8 Maret 2018

Pencipta

Nama : **Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT**
Alamat : Institut Teknologi Nasional Malang Jl. Bendungan Sigurgura No.2, Malang, Jawa Timur, 65152
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT**
Alamat : Institut Teknologi Nasional Malang Jl. Bendungan Sigurgura No.2, Malang, Jawa Timur, 65152
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Karya Tulis Lainnya**
Judul Ciptaan : **Perencanaan Gedung Kuliah Dan Gedung Laboratorium – Kantor Jurusan Teknik Elektro Di Kampus II ITN Malang**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 13 Agustus 2014, di Malang

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000102830

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001